

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 44 12 453 A 1

51 Int. Cl.⁶:
B 60 K 1/04
B 60 L 11/18
B 60 K 15/03

21 Aktenzeichen: P 44 12 453.8
22 Anmeldetag: 12. 4. 94
43 Offenlegungstag: 26. 10. 95

DE 44 12 453 A 1

71 Anmelder:
Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70567 Stuttgart,
DE

72 Erfinder:
Riemer, Bernd, 70374 Stuttgart, DE; Klaiber, Thomas,
Dipl.-Ing., 71384 Weinstadt, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Anordnung eines Antriebsaggregats in einem Elektrofahrzeug

57 Die Erfindung betrifft eine Anordnung eines Antriebsaggregats in einem Fahrzeug, welches zumindest einen Elektromotor, eine Brennstoffzelle, einen Reformer und einen Brennstofftank aufweist. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, die einzelnen Komponenten, insbesondere der Reformer und das Brennstoffzellen-Stack als separate Bauteile auszubilden und in unterschiedlichen Fahrzeugbereichen anzuordnen. Beispielsweise wird vorgeschlagen, den Reformer im Heckteil und der Brennstoffzellen-Stack im Front- oder Mittelteil des Fahrzeugs anzuordnen. Die Anordnung einzelner Komponenten des Brennstoffzellensystems im Unterflurbereich des Fahrzeugs bringt zusätzlich den Vorteil, daß der Fahrgast- beziehungsweise Laderaum ebenflächig ausgebildet werden kann.

DE 44 12 453 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 08. 95 508 043/16

6/30

Die Erfindung betrifft eine Anordnung eines Antriebsaggregats in einem Elektrofahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Aus der US-PS 51 93 635 ist ein Fahrzeug, welches ein Brennstoffzellensystem und einen Elektromotor aufweist, bekannt. Bei dieser Anordnung ist das gesamte Brennstoffzellensystem, welches aus einem Reformer, dem Brennstoffzellen-Stack und zwei Kompressoren besteht, auf einem gemeinsamen Rahmen montiert und im Bereich des Fahrzeugschwerpunktes angeordnet.

Bei konventionellen Fahrzeugen besteht aber die Schwierigkeit, daß weder im Bereich des Fahrzeugschwerpunktes noch an anderen Stellen im Fahrzeug ausreichend Platz zur Verfügung steht, um ein solches komplettes Brennstoffzellensystem ohne Beeinträchtigung der Fahreigenschaften und ohne Einschränkung des Raumangebotes für die Insassen anzuordnen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, eine Anordnung für ein Antriebsaggregat in einem Fahrzeug zu schaffen, mit der ein Brennstoffzellensystem in einem konventionellen Fahrzeug unter Ausnützung des vorhandenen Bauraumes angeordnet werden kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Durch die Ausbildung des Brennstoffzellen-Stacks und des Reformers als separate Bauteile ist es möglich, die einzelnen Komponenten des Brennstoffzellensystems auf unterschiedliche Bereiche des Fahrzeugs zu verteilen. Dadurch wird es möglich, kleinere vorhandene Bauräume auszunutzen. Außerdem wird es dadurch möglich, die Lage des Fahrzeugschwerpunktes positiv zu beeinflussen, ohne daß auch nur eine Komponente des Brennstoffzellensystems im Bereich des Schwerpunktes angeordnet werden muß. Dies ist deshalb besonders vorteilhaft, weil sich bei Kraftfahrzeugen der Schwerpunkt oftmals im Bereich des Fahrgastraumes befindet.

Die Anordnung der Teile des Brennstoffzellensystems im Unterflurbereich des Fahrzeugs weist den Vorteil auf, daß der Fahrgast- beziehungsweise Laderaum ebenflächig ausgebildet werden kann und daß sich ein besonders tiefliegender Schwerpunkt realisieren läßt.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen gehen aus den Unteransprüchen und der Beschreibung hervor. Die Erfindung ist nachstehend anhand einer Zeichnung näher beschrieben, wobei

Fig. 1a eine Prinzipdarstellung eines erfindungsgemäßen Aufbaus für ein Fahrzeug in einem vertikalen Längsschnitt,

Fig. 1b die Anordnung aus Fig. 1 in einem horizontalen Schnitt,

Fig. 2a ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anordnung in einem vertikalen Längsschnitt,

Fig. 2b die Anordnung aus Fig. 2a in einem horizontalen Schnitt,

Fig. 3 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Anordnung in einem vertikalen Längsschnitt, und

Fig. 3b die Anordnung aus Fig. 3a in einem horizontalen Schnitt zeigt.

Das insgesamt mit 1 gekennzeichnete Fahrzeug aus Fig. 1 weist eine von einem Fahrzeugrahmen 2 getragene Karosserie 3 auf. Der Fahrzeugrahmen 2 umfaßt zwei Längsträger 4, 5 und zwei Querträger 6, 7. An den

Längsträgern 4, 5 ist eine Vorderachse 8 und eine Hinterachse 9, an denen jeweils zwei Räder 10 angeordnet sind, angelenkt. Von dem Fahrzeugrahmen 2 werden außerdem zwei Vordersitze 11 und eine Rücksitzbank 12 gehalten. Zum Antrieb des Fahrzeugs ist an der Vorderachse ein Elektromotor 13, dessen Leistung mit Hilfe eines Stromstellers 14 beeinflußt werden kann, angeordnet. Die elektrische Energie für den Elektromotor 14 wird mit Hilfe eines Brennstoffzellensystems erzeugt. Das Brennstoffzellensystem besteht aus einem Brennstoffzellen-Stack 15, in dem eine Vielzahl von Einzelbrennstoffzellen integriert sind, einem Reformer 16, einem Brennstofftank 17 und einer Vielzahl von Zusatzaggregaten 18-35. Die Funktion des Brennstoffzellensystems, beispielsweise einer PEM-Brennstoffzelle mit Methanol-Reformer, ist allgemein bekannt und wird daher im folgenden nur noch kurz beschrieben.

Im Brennstofftank 17 gespeichertes Methanol und Wasser aus einem Wasserspeicher 18 werden in einem Verdampfer 19 in einen gasförmigen Zustand überführt und anschließend zum Reformer 16 geleitet. Im Reformer 16 wird dann aus dem Methanol/Wasserdampfmisch unter Zufuhr von Wärme mit Hilfe eines katalytischen Brenners 20 im wesentlichen Wasserstoff, Kohlendioxid und Kohlenmonoxid gebildet. Zur Reduzierung des Kohlenmonoxidanteils kann zusätzlich ein CO-Oxidator 21 vorgesehen werden. Dieses H₂-haltige Brenngas wird anschließend mit Hilfe eines H₂-Kompressors 22 dem Brennstoffzellen-Stack 15 unter Druck zugeführt. Mittels eines weiteren Kompressors 23 mit zugehörigem Elektromotor 24 wird dem Brennstoffzellen-Stack zusätzlich unter Druck befeuchtete Luft zugeführt. Im Brennstoffzellen-Stack wird dann aus dem Wasserstoff und dem Sauerstoff elektrische Energie gewonnen, welche über den Stromsteller 14 zum Antrieb des Fahrzeugs 1 dem Elektromotor 13 zugeführt wird. Für den Betrieb des Brennstoffzellensystems können noch eine Vielzahl von weiteren Zusatzaggregaten, beispielsweise Ionentauscher 25, Luftfilter 26, Kondensatabscheider 27, Ausgleichsbehälter 28, Wasserpumpe 29, Reformatkühler 30, Reformer-Wärmetauscher 31, Wasserstoff-Zwischenspeicher 32, Brennstoffzellen-Kühler 33, Stromsteller 34 für elektrische Zusatzkomponenten oder Befeuchter 35 notwendig sein. Die Funktion dieser Zusatzaggregate wird als bekannt vorausgesetzt und daher nicht weiter beschrieben.

Um eine solche Vielzahl an Komponenten in einem Fahrzeug unterzubringen ist es vorteilhaft, wenn die Aggregate als separate Bauteile ausgeführt werden und somit auf die vorhandenen Einbauplätze verteilt werden können. Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn wichtige oder besonders empfindliche Bauteile an einer geschützten Einbauposition angeordnet werden. Bei der beschriebenen Anordnung wird durch die geradlinig verlaufenden Längs- und Querträger 4-7 ein Art Sicherheitsraum ausgebildet. In diesem Sicherheitsraum werden vorzugsweise das Brennstoffzellen-Stack 15 und der Wasserstoffzwischenspeicher 32 angeordnet. Der Reformer 16, einschließlich zugehöriger Zusatzaggregate, und der Brennstofftank 17 sind im hinteren Bereich des Fahrzeugs untergebracht. Der Brennstofftank 17 ist wiederum aus Sicherheitsgründen zwischen den beiden Längsträgern 4, 5 hinter der Hinterachse 9 angeordnet. Der Reformer 16 kann dann im Bereich der Hinterachse 9 oberhalb der Längsträger 4, 5 und des Brennstofftanks 17 vorgesehen werden. Der Brennstoffzellen-Kühler 33 wird in bekannter Weise im Frontbereich des Fahrzeugs 1 angeordnet, so daß eine ausrei-

chende Versorgung mit Kühlluft gewährleistet ist. Direkt hinter dem Brennstoffzellen-Kühler 33 kann dann der Stromsteller 14 für den Elektrofahrmotor 13 vorgesehen werden.

Weitere Zusatzaggregate können auf den noch freien Bauraum im gesamten Fahrzeug 1, beispielsweise auch im mittleren Fahrzeugbereich zwischen den Längsträgern 4, 5 und dem seitlichen Rahmenabschluß, verteilt werden. Vorzugsweise können hierbei alle Teile des Antriebsaggregats, die im mittleren Fahrzeugbereich angeordnet sind, in Unterflurbauweise ausgeführt werden. Dadurch kann der Boden in der Fahrgastzelle ebenfalls ausgebildet werden. Lediglich im vorderen und hinteren Fahrzeugbereich können auch Zusatzaggregate oberhalb der Längsträger angeordnet werden. Dies führt lediglich dazu, daß sich im Heckbereich der Gepäckraumboden 41 auf einem höheren Niveau befindet.

Anstelle der gezeigten querliegenden Anordnung an der Vorderachse 8 kann der Elektrofahrmotor 13 selbstverständlich auch an der Hinterachse 9 oder in Längsrichtung angeordnet werden. Außerdem können zwei radnahe Elektrofahrmotoren 13 an der Vorder- oder Hinterachse 8, 9 vorgesehen werden.

Fig. 2 zeigt eine ähnlich Anordnung für einen Minivan oder einen Transporter mit drei Sitzreihen 11, 12, 36. Hierbei sind gleiche Teile gegenüber Fig. 1 mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Im Gegensatz zu Fig. 1 ist bei dieser Anordnung der Brennstofftank 17 im Bereich der Vordersitze 11 zwischen den Längsträgern 4, 5 angeordnet. Außerdem sind die Stromsteller 14, 34 nicht im Fahrzeugbug, sondern hinter der Vorderachse 8 und vor der Hinterachse 9, jeweils zwischen den Längsträgern 4, 5, vorgesehen. Bei dieser Anordnung ist zusätzlich auch der Reformer 16 und die im Fahrzeughinterteil gruppierten Zusatzaggregate im Unterflurbereich angeordnet, so daß hier der Boden der Fahrgastzelle 37 über den gesamten Bereich ebenflächig ausgebildet werden kann.

Bei den Unterfluranordnungen ist es möglich, die Antriebsaggregate in einer Wanne oder einem Hilfsrahmen zu montieren, wobei der Einbau von unten oder durch den Boden der Fahrgastzelle 37 erfolgen kann. Für die Montage beziehungsweise Wartung weist in diesem Fall der Boden der Fahrgastzelle 37 oder der Fahrzeugunterboden entsprechende Aussparungen oder Wartungsklappen auf.

Fig. 3 zeigt eine Anordnung für ein konventionelles Mittelklassefahrzeug. Hierbei sind wiederum gleiche Teile gegenüber Fig. 1 und Fig. 2 mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Bei dieser Anordnung steht im mittleren Fahrzeugbereich kein Platz für die Anordnung von Antriebsaggregaten zur Verfügung. Deshalb werden in diesem Fall die Komponenten auf den vorderen und den hinteren Fahrzeugbereich verteilt. Der Brennstofftank 17 ist in zwei Teile aufgeteilt und unter der hinteren Rücksitzbank 12 angeordnet. Zusätzlich wird der Wasserstoffzwischenpeicher 32 im hinteren Fahrzeugteil unmittelbar hinter der Rücksitzbank 12 angeordnet. Der Reformer 16 und zugeordnete Zusatzaggregate bleiben im unteren Bereich des hinteren Fahrzeugbereichs angeordnet.

Im vorderen Fahrzeugbereich sind der Brennstoffzellen-Kühler 33 und Stromstellereinheiten 14, 34 vorgesehen. Zusätzlich wird bei dieser Anordnung eine kompakte Einheit aus Brennstoffzellen-Stack 15 und Kompressor 23 mit zugehörigem Elektromotor 24 im Fahrzeugvorderteil eingebaut. Hierbei ist ein Kühlerlüfter 38 und der Kompressor 23 mit Elektromotor 24 auf einer

gemeinsamen Welle, die entlang der Fahrzeuglängsachse verläuft, angeordnet. Auf dieser Welle können noch weitere Zusatzaggregate, beispielsweise die Wasserpumpe 29, montiert werden. Der Brennstoffzellen-Stack 15 ist auf zwei Teile aufgeteilt, die sich auf beiden Seiten des Kompressors 23 befinden. Dadurch kann ein kompaktes System mit kurzer Luftführung vom Luftfilter 26 über den Kompressor 23 zum Brennstoffzellen-Stack 15 realisiert werden. Die Aufteilung der Komponenten auf Vorder- und Hinterteil des Fahrzeugs 1 trägt außerdem zum Ausgleich der Gewichtsverteilung und damit zu einer günstigen Schwerpunktslage bei.

Der Elektrofahrmotor 13 ist in diesem Ausführungsbeispiel mit einem Festübersetzungsgetriebe oder einem Zweigang-Automatikgetriebe verblockt und ebenfalls entlang der Fahrzeuglängsachse angeordnet, wobei der Antrieb des Fahrzeugs mit Hilfe einer Kardanwelle 39 und eines Differentials 40 über die Hinterachse 9 erfolgt. Selbstverständlich sind aber bei allen gezeigten Anordnungen andere Antriebskonzepte, beispielsweise über zwei radnah an der Hinterachse 9 angeordnete Elektromotoren, möglich.

Bei einem Brennstoffzellensystem ohne Reformer 16 kann der oder die Brennstofftanks 17 auch im Bereich des Fahrzeugdaches oder im Gepäckraum angeordnet werden.

Patentansprüche

1. Anordnung eines Antriebsaggregats in einem Fahrzeug, welches zumindest einen Elektrofahrmotor, eine Brennstoffzelle, einen Reformer und einen Brennstofftank aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der Reformer (16) und die Brennstoffzelle (15) als separate Bauteile ausgeführt sind, die in unterschiedlichen Fahrzeugbereichen angeordnet sind.
2. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Reformer (16) im Heck des Fahrzeugs (1) und die Brennstoffzelle (15) im Fahrzeugmittelteil angeordnet ist.
3. Fahrzeug nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennstoffzelle (15) und/oder der Reformer (16) im Unterflurbereich des Fahrzeugs (1) angeordnet ist.
4. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Reformer (16) im Heck des Fahrzeugs (1) und die Brennstoffzelle (15) im Fahrzeugvorderteil angeordnet ist.
5. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennstofftank (17) im Heck, im Bereich der Rücksitzbank (12) oder im Bereich der Vordersitze (11) des Fahrzeugs (1) angeordnet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1a

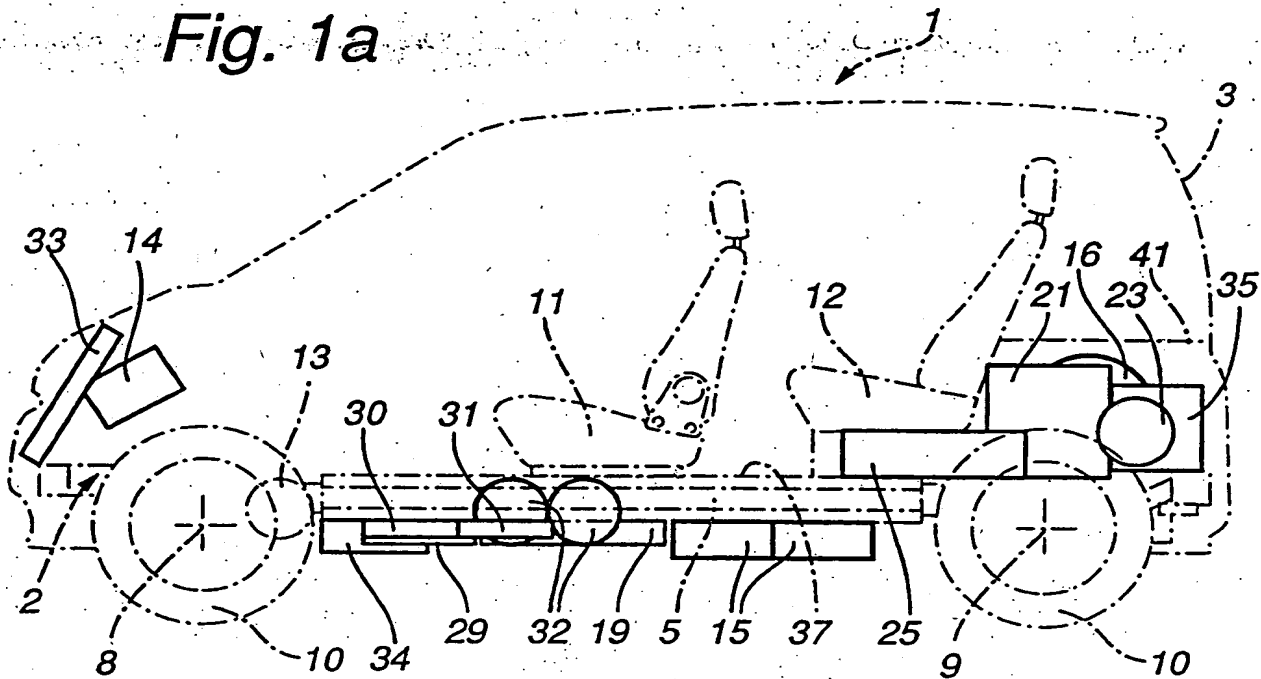


Fig. 1b

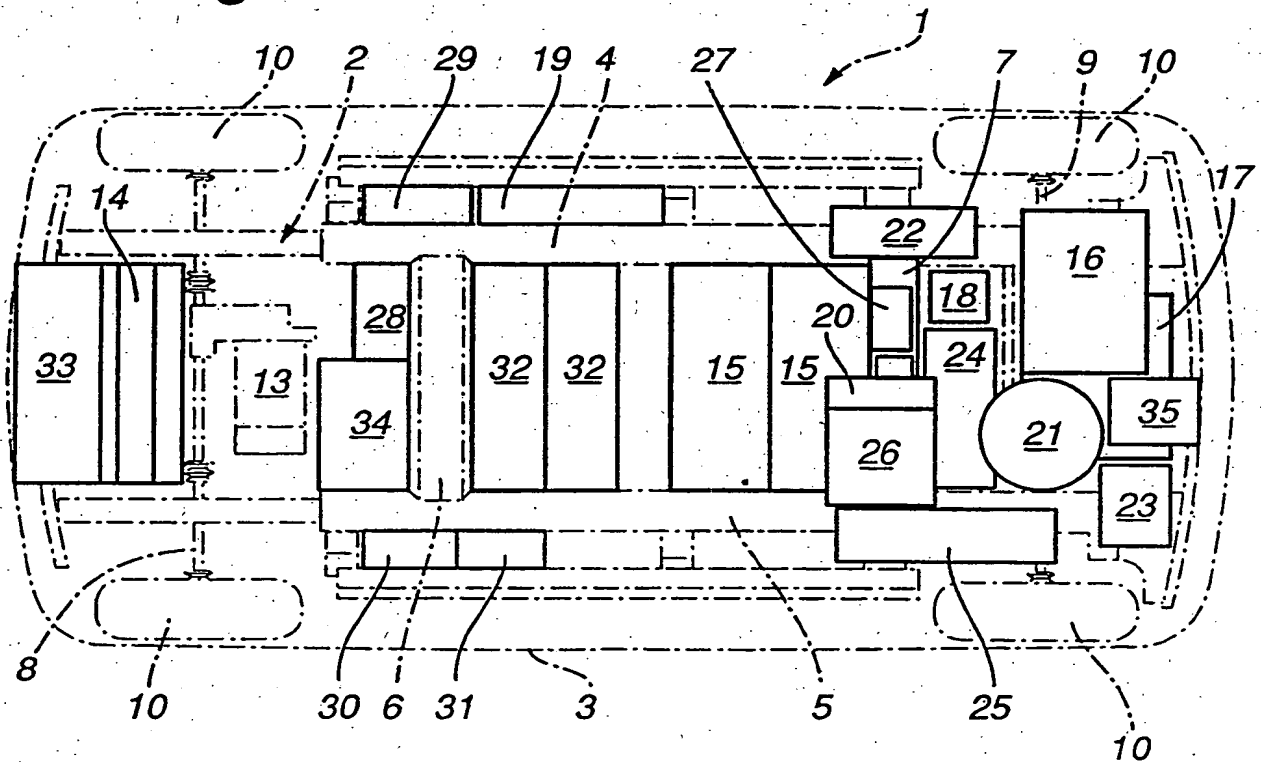


Fig. 2a

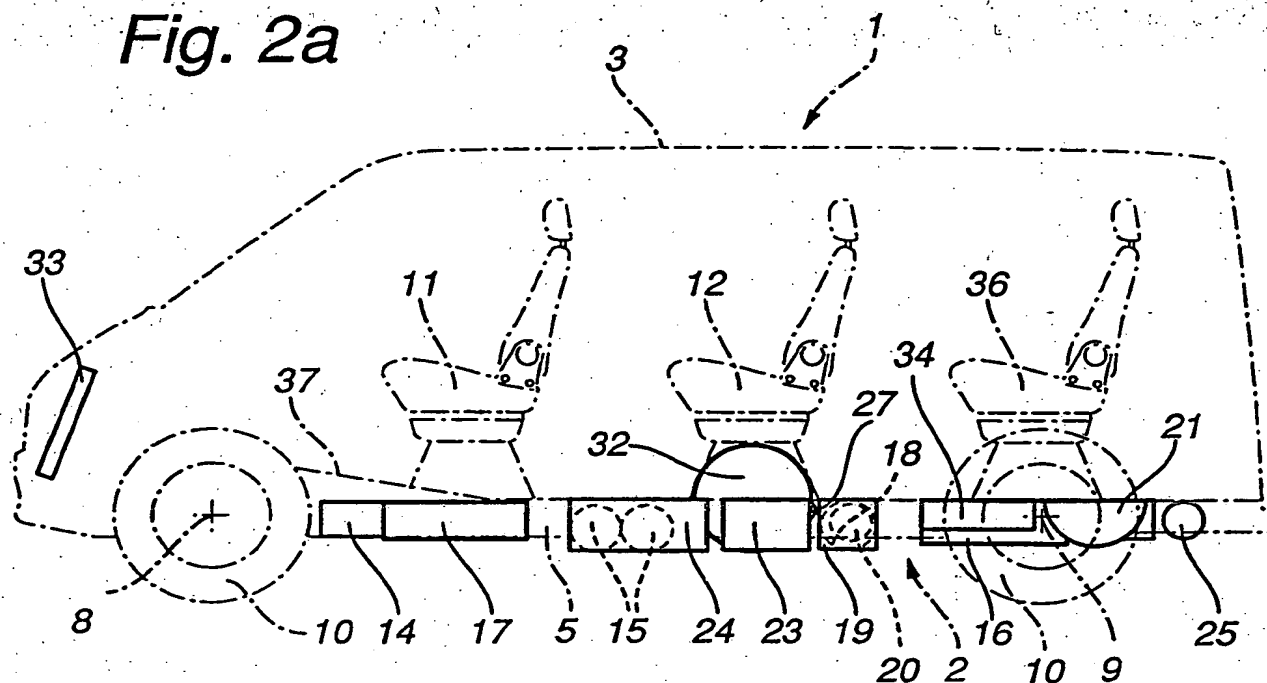


Fig. 2b

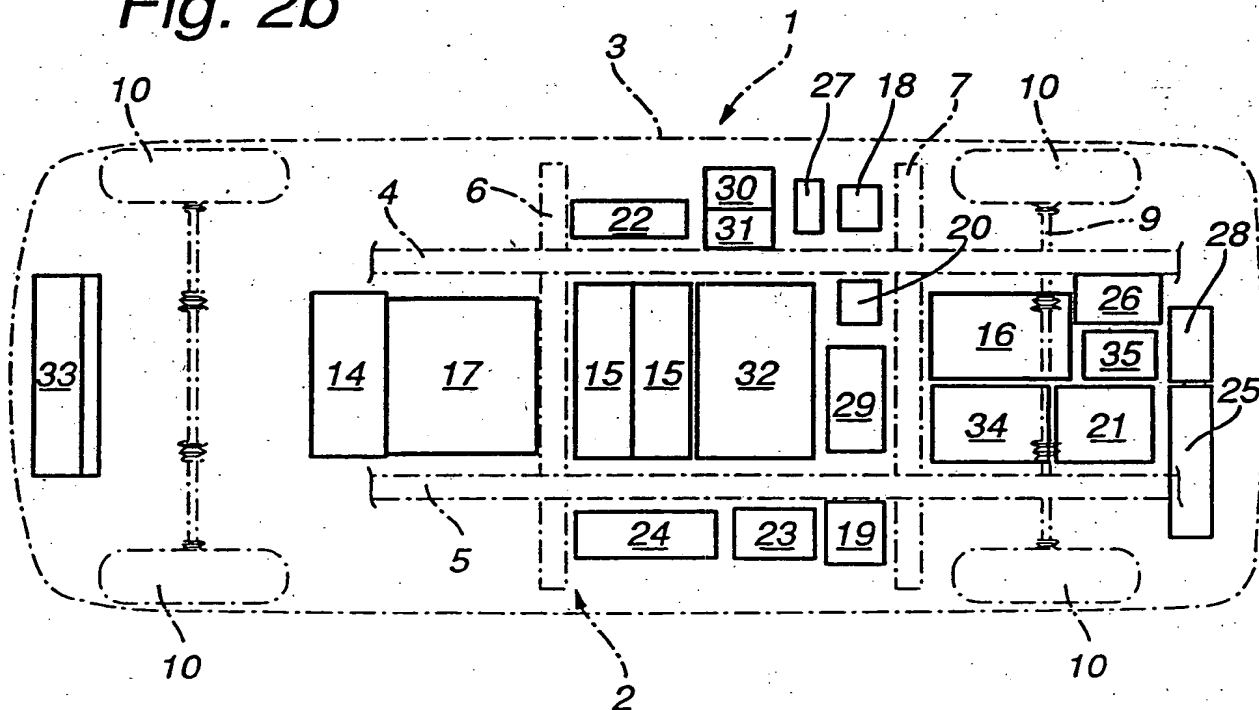


Fig. 3a

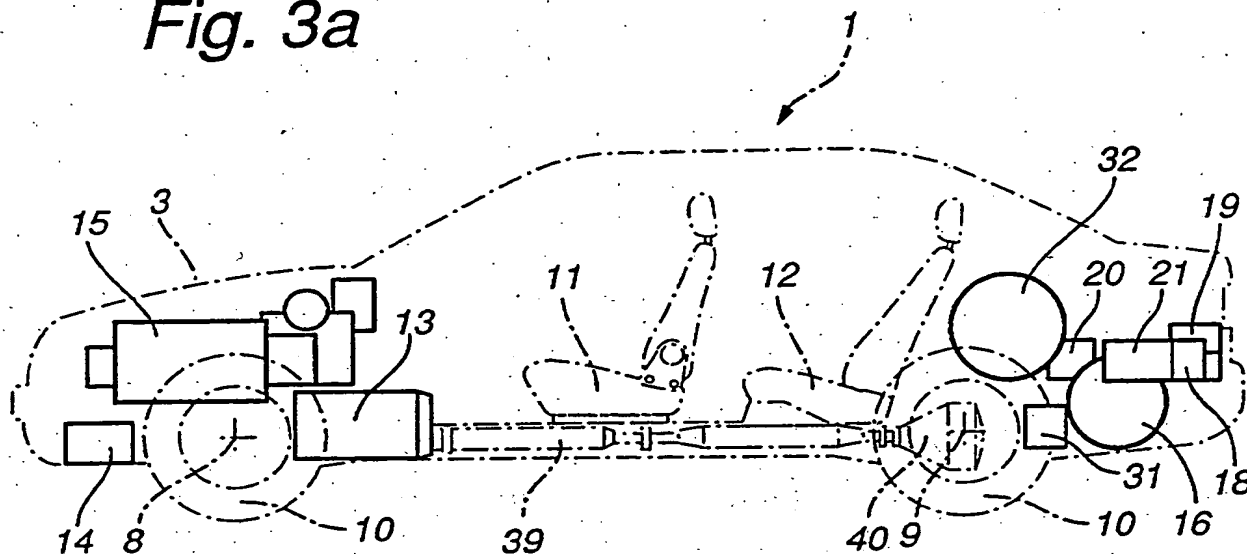
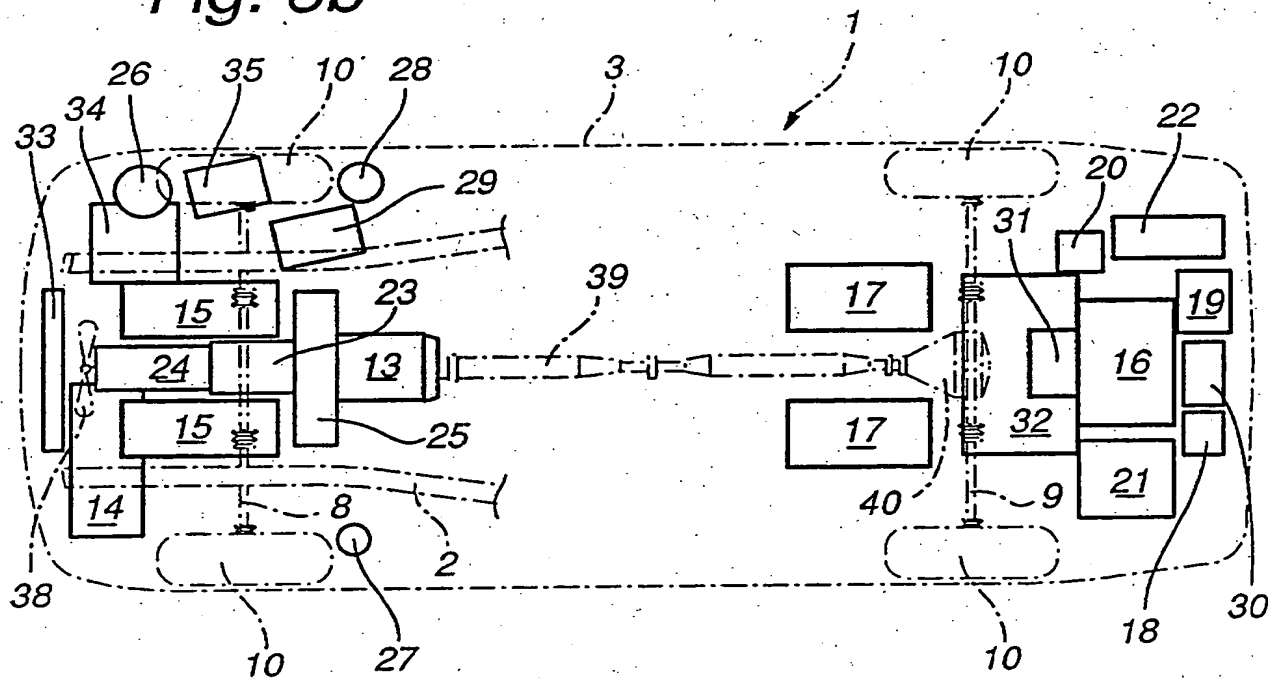


Fig. 3b



Arrangement of a propulsion unit in an electric vehicle.

Patent Number: ☐ EP0677417
Publication date: 1995-10-18
Inventor(s): KLAIBER THOMAS DIPL ING (DE); RIEMER BERND ING (DE)
Applicant(s):: DAIMLER BENZ AG (DE)
Requested Patent: ☐ DE4412453
Application Number: EP19950102375 19950221
Priority Number(s): DE19944412453 19940412
IPC Classification: B60L11/18 ; B60K1/00
EC Classification: B60K1/00, B60L11/18R, H01M2/10C4C, H01M8/06B2
Equivalents:

Abstract

An arrangement of a drive unit in a vehicle comprises at least one electric drive motor, a fuel-cell, a reformer and a fuel tank and is designed to enable a fuel-cell system to be assembled in a conventional road vehicle by utilising the available design space, and has the reformer (16) and the fuel cell (15) designed as separate components, which are arranged in different regions of the vehicle i.e the reformer

(16) is mounted in the back of the vehicle, and the fuel-cell in the middle part of the vehicle. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

*No English language equivalent available
Abstract only*

THIS PAGE BLANK (USPTO)